N.os 32-33-34-35 19 de mayo de 1950

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

BOLETIN DEL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

Núm. 32:

Nuevos datos sobre la sardina y la anchoa de la costa vasca.

Por JOSE M.ª NAVAZ y F. DE P. NAVARRO

Núm. 33:

Observaciones sobre la sardina de Santander (Octubre de 1948 a octubre de 1949).

Por R. FERNANDEZ y F. DE P. NAVARRO

Núm. 34:

Nuevos datos sobre la sardina de Málaga.

Por EMMA BARDAN y F. DE P. NAVARRO

Núm. 35:

Nuevas observaciones sobre la sardina y la alacha de Baleares.

Por M. MASSUTI †, TERESA VALLS y F. DE P. NAVARRO

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

MINISTERIO DE MARINA

MADRID

NUMEROS PUBLICADOS

1.—Olegario Rodríguez Martín y Ramón Fernández Crehuet: «Apuntes para el estudio bionómico de la bahía de Santander».

2.—Miguel Massutí: «Estudio del plancton del puerto de Mahón en el curso de un año (1946)».

3.—Miguel Massutí y Miguel Oliver: «Estudio de la biometría y biología de la sardina de Mahón (Baleares), especialmente de su alimentación».

4.—Buenaventura Andreu: «Algunos datos sobre la fecundidad de la sardina».

5.—Emma Bardán de Bellón y Francisco de P. Navarro: «La talla de la sardina en relación con el arte de pesca y con el sexo. Observaciones en Málaga (1940-1947)».

6.—Fernando Lozano: «Notas sobre la biología y biometría de la parrocha o sardina joven de Vigo (*Sardina pilchardus*)».

7.—Jose M.ª Navaz: «Nueva contribución al estudio de la anchoa de la costa vasca».

8.—Antonio Arévalo: «Estudio de la variación en la composición química del jurel, *Trachurus trachurus* (L.)».

9.—Fernando Lozano: «Relación de una campaña de pesca de arrastre en pareja en la costa del Sáhara Español, y noticia sobre los otros tipos de pescas allí practicados».

10.—Francisco de P. Navarro: «Los Clupeidos y la Anchoa de las costas españolas en el invierno 1947-1948. Observaciones biométricas y biológicas de los Laboratorios Oceanográficos».

11.—José M.ª Navaz: «Estudio de la Ría de Pasajes en relación con su producción de moluscos comestibles (Con una carta bionómica)».

12.—Antonio Fernández del Riego: «Iniciación al estudio de la variación estacional del valor alimenticio de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.)».

13.—M.ª Jesús del Val y M.ª Dolores García Pineda: «Ensayos de algas marinas industriales».

14.—Francisco Poggio y María Martín Retortillo: «Espectro de absorción de los aceites de oliva en la zona ultravioleta».

15.—Miguel Oliver: «Contribución al estudio de la biometría y biología de la faneca, *Gadus luscus*» (L.).

16.—Juan Antonio Samalea: Exploración del «Banco del Xauen», accidente topográfico descubierto frente al Peñón de Vélez de la Gomera.

17.—Emma Bardán, F. de P. Navarro y O. Rodríguez: «Nuevos datos sobre la sardina del Mar de Alborán (agosto de 1948 a marzo de 1949)».

(Sigue en tercera página de la cubierta.)

Boletín del Instituto Español de Oceanografía

Número 32 19 de mayo de 1950

NUEVOS DATOS SOBRE LA SARDINA Y LA ANCHOA DE LA COSTA VASCA

por

JOSE M.ª NAVAZ y F. DE P. NAVARRO

I. SARDINA

La prolongada crisis sardinera que sufren las costas norte y noroeste de España impide el estudio metódico de la especie. Sin embargo, esta circunstancia, precisamente, aconseja no dejar inéditos los datos adquiridos, por insignificantes que sean. Téngase también en cuenta que desde el verano de 1944 (Navarro y Návaz, 1946) nada se había hecho sobre la sardina de esta región.

Hemos estudiado en San Sebastián tan sólo tres lotes, de 100 ejemplares cada uno, pescados con cerco y raba frente a Zarauz (11 de junio de 1948), Guetaria (14 de octubre de 1948) y Fuenterrabía (24 de marzo de 1949).

Talla y peso

La talla, medida al milímetro, está referida al medio centímetro más próximo; los pesos medios del cuadro 1 se refieren a los grupos de talla así formados. Los dos primeros lotes, con talla media de 16,3 y 17,0 cm., respectivamente, están formados evidentemente por sardinas de año y medio o de dos años de edad, en tanto que en el lote tercero (talla media de 14,8 cm.) predominan las sardinas de un año.

Los pesos medios son normales y, como de costumbre, mayores en verano que en invierno.

CUADRO 1

Sardina: Talla y peso.

TALLA — mm.	1948		1949	PESO (Gramos)	
	11-VI	14-X	24-III	11-VI-48	24-III-49
130	—	4	2	—	13,5
135	—	—	15	—	17,2
140	—	—	24	—	19,6
145	6	—	12	24,1	21,2
150	4	2	13	27,0	24,1
155	8	—	15	29,7	27,5
160	20	2	9	32,4	29,0
165	39	14	6	35,8	32,0
170	19	28	2	38,2	34,5
175	3	1	2	45,3	37,5
180	1	6	—	50,0	—
185	—	2	—	—	—
Media.....	163	170	148	34,5	28,3

SEXUALIDAD Y ENGRASAMIENTO

En el cuadro 2 destaca que el número de hembras es superior al de machos (54 y 46 por 100, respectivamente); en cambio, es igual su talla media.

CUADRO 2

Sardina: Sexualidad y engrasamiento

		1948		1949
		11-VI	14-X	24-III
Machos:	Número.....	52	46	40
—	Talla media, mm.....	161	171	146
Hembras:	Número.....	48	54	60
—	Talla media, mm.....	164	169	148
Engrasamiento visceral. (Frecuencias %)....	Grado I...	0	0	8
	— II..	58	6	20
	— III.	32	44	37
	— IV.	10	48	35
	— V..	0	2	0
Madurez sexual. (Frecuencias %).....	Grado I...	0	2	24
	— II..	0	6	64
	— III.	50	58	12
	— IV.	50	34	0

Hay indicios de que la maduración sexual es lenta en verano y otoño y de que la puesta de las sardinas de un año se retrasa hasta muy avanzada la primavera.

La relación inversa entre la grasa visceral y la madurez de las gónadas queda también de manifiesto en dicho cuadro.

Fórmula vertebral

La fórmula vertebral obtenida en este material es **51,96 ± 0,14**, con diferencias muy leves entre los tres lotes (cuadro 3). Sirvan de comparación los escasos datos obtenidos anteriormente en la región:

1932 = 51,45 ± 0,26. N = 174.
1933 = 52,60 ± 0,43. N = 48.
1944 = 51,94 ± 0,07. N = 795.

Cuadro 3

Sardina. Fórmula vertebral

FECHA	*51*	*52*	*53*	*54*	M ± Fl	± σ
13-VI-1948.....	29	46	22	3	51,99 ± 0,27	0,793
14-X-1948.....	28	50	22	0	51,94 ± 0,24	0,704
24-III-1949.....	26	52	22	0	51,96 ± 0,23	0,691
Total.....	83	148	66	3	51,96 ± 0,14	0,731

II. ANCHOA

En publicaciones anteriores (Navarro y Navaz, 1946; Navaz, 1948; Navarro, 1948) hemos dado cuenta de los resultados obtenidos hasta mediado de febrero de 1948. Los estudios se han proseguido con regularidad en la primavera de 1948, pero, a partir de entonces, la escasez o la ausencia de la anchoa en el mercado, acentuada en 1949, ha hecho muy difícil la adquisición de material.

Desde finales de febrero de 1948 hasta marzo de 1949, disponemos de diez lotes, de 100 peces cada uno. Han sido pescados a lo largo de la costa vasca, desde Bayona hasta cerca de Santoña, siempre con arte de cerco, a la manjúa o con raba.

Talla y peso

Se ha medido la talla al milímetro, refiriéndola luego al medio centímetro más cercano, siendo 9,0 y 18,0 cm. los valores extremos, con una media de 12,7 cm. La distribución de las tallas en los lotes ais-

Cuadro 4

Anchoa: Frecuencia de las tallas y talla media

TALLA — mm.	1948						1949				TOTAL
	28-II	23-III	9-IV	5-V	4-VI	8-X	3-II	10-II	5-III	21-III	
90	—	—	—	—	—	6	3	—	—	—	7
95	—	—	—	—	—	29	10	—	3	—	42
100	—	—	—	—	2	42	10	—	34	—	88
105	—	—	—	—	9	14	13	—	35	—	71
110	1	—	—	—	21	4	12	4	23	—	65
115	1	4	—	—	21	5	23	18	5	—	77
120	1	12	—	—	16	—	13	26	—	—	68
125	1	21	1	—	17	—	7	17	—	—	64
130	10	20	6	1	11	—	7	15	—	16	86
135	13	13	11	8	2	—	4	4	—	28	93
140	11	16	12	17	—	—	—	2	—	30	88
145	13	4	24	21	1	—	—	4	—	18	85
150	15	3	13	26	—	—	—	—	—	6	63
155	15	4	16	9	—	—	—	—	—	1	45
160	8	1	10	13	—	—	—	—	—	1	33
165	10	2	3	3	—	—	—	—	—	—	18
170	1	—	2	1	—	—	—	—	—	—	4
175	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2
180	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Media.....	146	133	148	149	118	99	113	124	105	139	127

lados y en el total es muy irregular e inexpresiva (cuadro 4 y figura 1), aunque viene a confirmar que la talla media de la anchoa vasca adulta se emplaza entre los 13 y 15 cm.

Las pesadas se han hecho por grupos de talla en ocho de los lotes,

Cuadro 5

Anchoa: Peso medio (en gramos)

TALLA — mm.	1948						1949		Peso medio	N
	28-II	28-III	9-IV	5-V	4-VI	8-X	10-II	21-III		
90	—	—	—	—	—	3,5	—	—	3,5	6
95	—	—	—	—	—	4,1	—	—	4,1	29
100	—	—	—	—	5,0	5,0	—	—	5,0	44
105	—	—	—	—	6,0	5,8	—	—	5,9	23
110	7,0	—	—	—	6,9	7,0	6,5	—	6,9	30
115	8,0	8,2	—	—	8,0	8,2	7,8	—	8,0	49
120	9,5	10,1	—	—	9,1	—	8,6	—	9,1	55
125	10,0	11,2	12,0	—	10,7	—	10,0	—	10,7	57
130	12,7	12,7	13,6	13,0	11,6	—	11,5	13,3	12,5	79
135	13,4	14,0	16,3	15,0	33,5	—	12,5	14,0	14,2	89
140	16,0	16,5	17,6	17,2	—	—	13,6	15,4	16,3	88
145	17,7	17,7	19,8	19,5	15,0	—	15,0	17,0	18,3	85
150	20,4	21,0	22,0	21,5	—	—	—	19,3	21,1	63
155	22,2	21,2	25,8	23,4	—	—	—	19,5	23,6	45
160	23,5	25,0	28,4	25,8	—	—	—	24,0	25,9	33
165	26,8	26,0	29,6	28,6	—	—	—	—	27,5	18
170	29,0	—	33,5	30,0	—	—	—	—	31,5	4
175	—	—	37,0	35,0	—	—	—	—	36,0	2
180	—	—	42,0	—	—	—	—	—	42,0	1

Cuadro 6

Peso medio de las anchoas enteras (P) y en canal (P')

TALLA — mm.	Peso en gramos		Diferencia	N
	P	P'		
90	3,5	3,2	0,3	6
95	4,1	3,8	0,3	29
100	5,0	4,4	0,6	44
105	5,9	5,1	0,8	23
110	6,9	6,2	0,7	26
115	8,1	7,4	0,7	31
120	9,5	8,6	0,9	29
125	11,0	9,9	1,1	40
130	12,6	11,2	1,4	48
135	14,8	13,3	1,5	47
140	16,9	15,0	1,9	56
145	18,7	16,8	1,9	63
150	21,3	18,8	2,5	57
155	23,7	21,4	2,3	44
160	26,0	23,1	2,9	32
165	27,5	24,4	3,1	18
170	31,5	27,7	3,8	4
175	36,0	31,5	4,5	2
180	42,0	37,0	5,0	1

obteniéndose los valores parciales y medios del cuadro 5. En los grupos de talla bien representados se observa un notable aumento progresivo del peso a partir de febrero, incremento que no puede atribuirse solamente a la evolución de las gónadas. También debe hacerse notar que el peso de las anchoas jóvenes de este período de

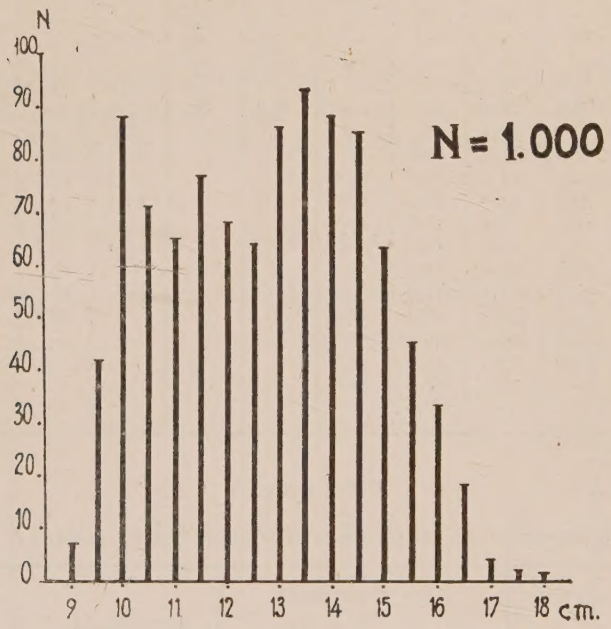

Figura 1.ª—Frecuencia de la talla de 1.000 anchoas.

observaciones es menor que en el invierno 1947-1948, mientras que el de las adultas es mayor.

En seis de los lotes (28 de febrero, 23 de marzo, 9 de abril, 4 de junio y 8 de octubre de 1948) se han pesado también los peces después de desviscerados. Los valores medios para los grupos de talla se comparan con los de las anchoas enteras en el cuadro 6 y en la figura 2.

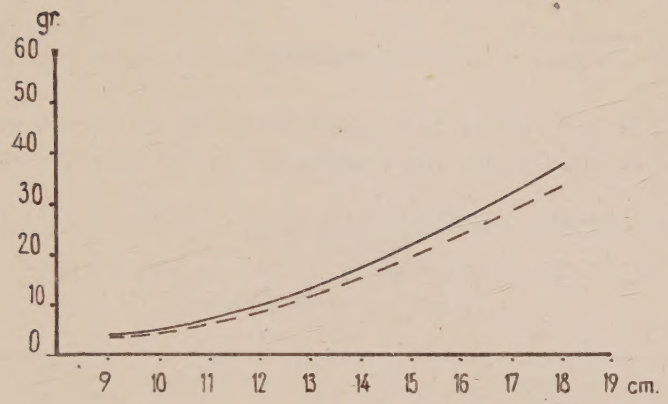

Figura 2.ª – Peso medio de las anchoas enteras (línea llena) y en canal (línea de trazos).

Sexualidad

La maduración sexual es rápida en el curso de la primavera y conduce a la puesta, bien a final de la primavera misma, bien al comienzo de verano.

A fines de febrero de 1948, el estado sexual medio es II. Un mes más tarde es III, y IV en la primera decena de abril. Al comenzar mayo ya hay ejemplares en fase V (6 por 100 en fase III, 87 por 100 en fase IV y 7 por 100 en fase V), y a primeros de junio estaban en fases V y VI, con ligero retraso respecto a lo normal.

El proceso, en parte, se repite en 1949. En 3 y 10 de febrero, fase I; en 5 de marzo, fases I y II; en 21 de marzo, 57 por 100 en fase III y 43 por 100 en fase IV.

El número de hembras sobrepasa al de machos, siendo el porcentaje respectivo en 400 ejemplares 68,2 y 31,8. La desproporción es máxima en el lote de 5 de mayo, donde sólo hay 5 machos frente a 95 hembras.

La talla media de las hembras excede a la de los machos en un lote, pero no en otro:

	♀♀	♂♂
5 de mayo	14,9 cm.	14,9 cm.
4 de junio	11,7 —	11,9 —
21 de marzo.....	14,0 —	13,8 —

Vértebras

La fórmula vertebral de la población se ha mantenido casi invariable en el curso de un año (cuadro 7). La del conjunto, por comparación con observaciones precedentes en San Sebastián, es perfectamente normal:

Cuadro 7

Anchoa: Fórmula vertebral

FECHA	*46*	*47*	*48*	*49*	M ± Fl	± σ
28-II-48	13	70	15	2	47,06 ± 0,20	0,597
23-III-48	15	68	17	0	47,02 ± 0,19	0,565
9-IV-48	15	68	16	1	47,03 ± 0,20	0,590
5-V-48	8	72	19	1	47,13 ± 0,18	0,541
4-VI-48	18	59	22	1	47,06 ± 0,22	0,660
8-X-48	17	57	20	6	47,15 ± 0,26	0,766
3-II-49	10	70	18	2	47,12 ± 0,20	0,587
10-II-49	15	65	20	0	47,05 ± 0,20	0,589
21-III-49	16	59	22	3	47,12 ± 0,23	0,696
Total	127	588	169	16	47,08 ± 0,07	0,627

Verano de 1946 = 47,07 ± 0,22. N = 148
1946-1947 = 47,09 ± 0,07. N = 1.000
Invierno de 1947-48. = 47,20 ± 0,10. N = 500
1948-1949 = 47,08 ± 0,07. N = 900

BIBLIOGRAFIA

De Buen, F. 1935-1937. Comm. Intern. Explor. Scient. de la Médit. *Rapports et Procès-verbaux*, vols. IX y X.

Navarro y Navaz. 1946. Inst. Esp. Ocean. *Notas y Resúmenes*, II, núm. 136.

Navaz, J. M. 1948. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 7

Navarro, F. 1948. *Ibidem*, núm. 10.

Boletín del Instituto Español de Oceanografía

Número 33 19 de mayo de 1950

OBSERVACIONES SOBRE LA SARDINA DE SANTANDER

(OCTUBRE DE 1948 A OCTUBRE DE 1949)

por

R. FERNANDEZ y F. DE P. NAVARRO

La pesca de la sardina se mantiene en decadencia en el Cantábrico desde hace varios años, resultando difícil la adquisición de ejemplares en el mercado para su estudio en el laboratorio. Esto explica que en el curso de doce meses no hayamos podido disponer más que de diez lotes, procedentes todos de pescas al cerco con raba en las fechas y caladeros siguientes:

1948:	13-X	: Quintres.
	2-XI	: Valdorado (entre C. Mayor y Punta de la Lata).
	18-XI	: Cabo Mayor.
1949:	5-IV	: Valdorado.
	28-IV	: Cabeza del Cabo.
	9-VI	: El Abra.
	1-VII	: Ensenada del Galizano.
	21-VII	: El Abra.
	11-VIII	: El Galizano.
	19-X	: El Galizano.

Nuestras observaciones —que vamos a exponer en resumen— afectan a la talla y al peso; al sexo y a la maduración sexual; al engrasamiento visceral y a la fórmula vertebral. La presencia de la raba impide precisar la cantidad y calidad del alimento natural de las sardinas.

Como los lotes están formados cada uno por poco más de 100 ejemplares (de 103 a 106), nos parece innecesario reducir los datos al tanto por 100, como suele hacerse para la comparación con materiales de distinto volumen.

Talla y peso

La talla o longitud total, aunque medida al milímetro, se ha referido al medio centímetro más cercano para formar las «clases» de talla que figuran en los cuadros.

La composición de los lotes se presenta en el cuadro 1, donde se

Cuadro 1

Frecuencia de las tallas y talla media de los lotes

TALLA — mm.	1948			1949							TOTAL
	13-X	2-XI	18-XI	5-IV	28-IV	9-VI	1-VII	21-VII	11-VIII	19-X	
115	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6
125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
135	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	4
140	—	—	3	2	—	—	—	—	—	9	14
145	—	1	8	4	—	—	—	—	—	28	41
150	—	2	15	10	2	—	15	—	—	35	78
155	—	3	7	32	5	8	19	—	—	9	83
160	1	2	8	41	15	33	28	2	—	7	137
165	—	—	—	11	25	25	31	16	—	1	112
170	—	—	2	4	22	30	11	41	2	1	113
175	2	—	1	1	22	2	—	30	14	—	72
180	22	7	11	—	11	2	1	11	24	—	89
185	21	11	13	—	1	—	—	4	30	—	80
190	26	20	20	—	2	—	—	1	20	—	89
195	16	19	6	—	—	1	—	—	8	—	50
200	3	11	5	—	—	—	—	—	3	—	22
205	5	10	2	—	—	—	—	—	2	—	19
210	4	10	2	—	—	—	—	—	—	—	16
215	1	6	1	—	—	—	—	—	2	—	10
220	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	5
225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
230	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2
N	104	106	105	105	105	104	105	105	105	103	1.047
M	190	194	174	158	169	164	160	172	186	145	—

aprecia que la dispersión de tamaños es grande y que la talla media de los lotes varía mucho, desde 14,5 a 19,4 cm. En total, el grupo de 16 cm. es predominante, pero es evidente que otro muestrario de

igual volumen podría haber llevado a una curva de frecuencias substancialmente diferente de la que damos en la figura.

Las sardinas han sido pesadas una a una, con la excepción de algunas del lote tercero. Con los valores individuales hemos calcu-

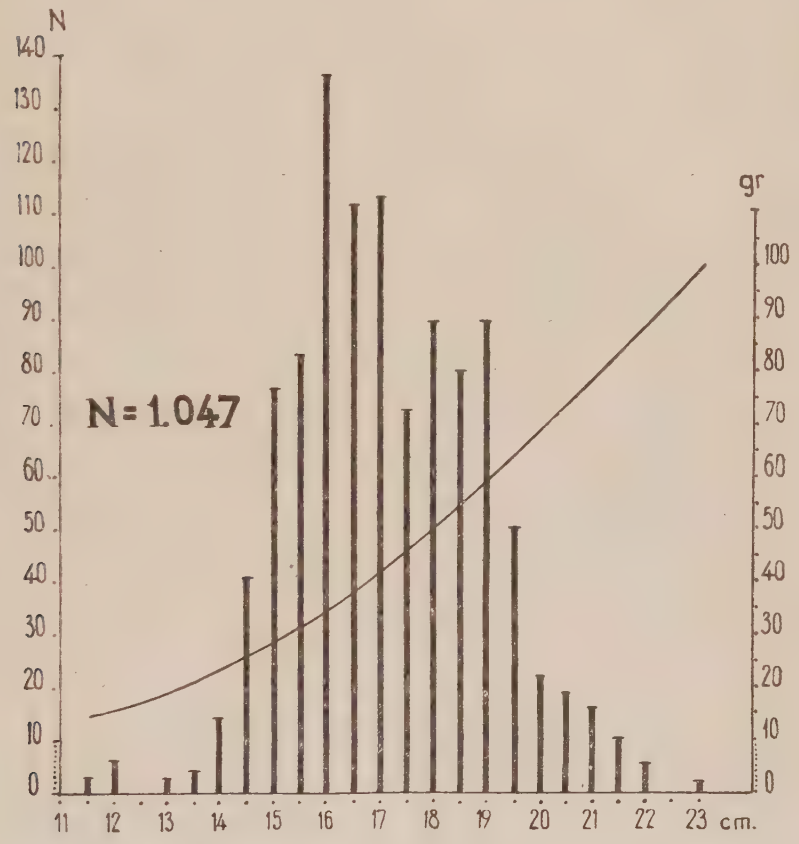

Figura 1.ª—Frecuencias de la talla y curva media del crecimiento en peso.

lado el peso medio de los grupos de talla en cada lote y en total (cuadro 2). La gran diversidad de la talla de los lotes y la ausencia de datos en seis de los meses del año disminuyen el valor de este cuadro. Sin embargo, las cifras medias totales de los grupos bien representados y la figura 1 pueden servir de referencia para nuevas observaciones.

CUADRO 2

Peso medio por grupos de talla

TALLA — mm.	1948			1949							TOTAL	N
	18-X	2-XI	18-XI	5-IV	28-IV	9-VI	1-VII	21-VII	11-VIII	19-X		
115	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,3	15,3	3
120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,1	15,1	6
130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,0	21,0	3
135	—	—	18,0	—	—	—	—	—	—	22,3	21,2	4
140	—	—	22,7	22,5	—	—	—	—	—	24,8	24,0	14
145	—	25,0	23,6	24,5	—	—	—	—	—	27,2	26,2	41
150	—	28,5	27,2	28,8	29,5	—	30,1	—	—	30,0	29,3	74
155	—	30,0	27,8	30,6	32,6	34,1	33,4	—	—	34,3	31,9	81
160	35,0	33,0	—	32,4	34,9	36,4	35,3	38,0	—	37,3	34,7	130
165	—	—	—	35,3	37,5	39,5	37,8	39,3	—	40,0	38,2	110
170	—	—	—	36,1	41,0	44,9	41,1	42,5	46,5	45,0	42,6	113
175	50,0	—	—	45,0	43,7	48,5	—	45,2	50,3	—	46,0	71
180	55,2	51,1	54,8	—	47,2	51,5	45,0	47,8	52,4	—	51,7	84
185	58,2	55,1	55,3	—	47,0	—	—	52,7	56,0	—	56,1	78
190	62,1	59,0	59,4	—	54,5	—	—	—	59,3	—	60,0	84
195	68,0	64,7	63,2	—	—	60,0	—	—	65,2	—	65,5	51
200	72,3	68,0	70,2	—	—	—	—	—	68,0	—	69,1	22
205	74,2	74,5	71,0	—	—	—	—	—	73,3	—	73,9	20
210	80,7	78,9	82,5	—	—	—	—	—	—	—	79,7	15
215	85,0	85,0	80,0	—	—	—	—	—	85,0	—	84,4	9
220	78,0	94,0	—	—	—	—	—	—	—	—	84,4	5
230	—	97,5	—	—	—	—	—	—	—	—	97,5	2

SEXO, MADUREZ SEXUAL Y ENGRASAMIENTO

Parece ser indudable que siempre y en todas partes las sardinas hembras son más numerosas que los machos; este predominio se ha presentado a veces notablemente acentuado en la costa cantábrica. Las nuevas observaciones en Santander en un total de 1.047 ejemplares, señalan 631 hembras, 394 machos y 22 de sexo indeterminado, o sea, respectivamente, 60,3, 37,6 y 2,1 por 100. Es particularmente interesante señalar que en el lote del 28 de abril, formado por sardinas muy maduras, hay 102 hembras para sólo tres machos. De este predominio exagerado de uno de los sexos (a veces es de los machos) en el período que precede inmediatamente a la reproducción, conocemos otros ejemplos, tanto en la sardina como en la alacha y en la anchoa. El hecho no puede explicarse sino por un reagrupa-

miento y escisión espacial de ambos sexos en la fase final de la maduración genital.

También, como de costumbre, la talla media de las hembras en cada lote es ligeramente mayor que la de los machos (cuadro 3).

La evolución de la madurez sexual, revelada por aplicación de la escala empírica y por pesada de las gónadas, se presenta en el cuadro 4. Parece ser que la puesta (al menos la de las sardinas de talla

CUADRO 3

Frecuencia y talla media de ambos sexos

FECHA 1948-1949	MACHOS		HEMBRAS	
	Número	Talla	Número	Talla
13-X.....	32	185	72	190
2-XI.....	31	185	75	200
18-XI	39	174	66	174
5-IV.....	38	154	67	160
28-IV.....	3	169	102	169
9-VI.....	63	163	41	166
1-VII.....	65	161	40	159
21-VII.....	57	172	48	172
11-VIII.....	24	181	81	188
19-X[1].....	42	149	39	172

CUADRO 4

Madurez sexual

FECHA 1948-1949	Número de sardinas en cada fase de madurez								Madurez media		Peso medio de las gónadas	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Hembs.	Machos	Hembs.	Machos
13-X....	—	3	46	36	16	3	—	—	III, 9	III, 7	1,60	0,83
2-XI....	—	13	25	41	20	7	—	—	III, 9	III, 6	2,37	1,53
18-XI....	24	17	2	54	3	5	—	—	III, 0	III, 2	1,58	1,67
5-IV....	—	—	—	—	—	85	20	—	VI, 2	VI, 2	1,11	0,97
28-IV....	—	—	—	3	7	68	27	—	VI, 1	VI, 0[2]	1,95	2,59[2]
9-VI....	—	—	—	—	1	75	28	—	VI, 4	VI, 2	1,78	1,74
1-VII...	26	68	11	—	—	—	—	—	I, 8	I, 9	0,20	0,22
2 -VII....	3	85	9	2	6	—	—	—	II, 1	II, 4	0,25	0,41
11-VIII...	—	—	—	—	—	—	5	100	VII, 9	VII, 9	0,41	0,19
19-X[3]....	39	34	10	—	—	—	—	—	I, 6	I, 7	0,14	0,12

[1] Además, 22 sardinas de sexo indeterminado, con talla media de 131 mm.
[2] Tres individuos solamente.
[3] Además, 22 pequeñas sardinas de sexo indeterminado.

mediana) no ha comenzado en 1949 hasta mediado junio y se ha terminado rápidamente. Desgraciadamente, la escasez de observaciones puede producir el falseamiento de los hechos, muy dispares en 1949 de lo observado en la primavera de 1948 (Navarro, 1948).

En lo que respecta al peso de las glándulas genitales, para la in-

CUADRO 5

Frecuencia de las diversas fases de engrasamiento visceral

FECHA 1948-1949	I	II	III	IV
13-X.....	—	1	17	86
2-XI.....	—	1	21	84
18-XI.....	—	—	9	96
5-IV.....	—	101	4	—
28-IV.....	81	23	1	—
9-VI.....	—	83	21	—
1-VII.....	—	1	102	2
21-VII.....	—	—	23	82
11-VIII.....	—	2	22	81
19-X.....	7	11	40	45

terpretación del cuadro 4 hay que recordar que las tallas medias de los lotes son muy diferentes y que también lo son las de ambos sexos.

La evolución de la grasa mesentérica, como indican las cifras del cuadro 5, es estrictamente inversa de la maduración sexual.

FÓRMULA VERTEBRAL

Las frecuencias y los valores medios en cada lote y en total se presentan en el cuadro 6. Debe hacerse notar que el valor medio absoluto (51,78) es menor que el hallado en el invierno 1947-48 (51,90 $\pm$ 0,13; N = 429), menor, a su vez, que el del período 1940-1944 (52,18 $\pm$ 0,05; N = 2.290). Por otra parte, la media del lote del día 1.º de julio es notablemente baja (51,35), aunque el «modo» se mantiene en 52 vértebras.

En otras ocasiones hemos señalado que en la sardina de Santander se presentan fuertes y súbitas fluctuaciones de la fórmula vertebral, cuya interpretación no podemos intentar aún.

CUADRO 6

Fórmula vertebral

FECHA 1948-1949	*49*	*50*	*51*	*52*	*53*	N	M ± Fl	σ ±
13-X.....	—	2	15	74	13	104	51,94 ± 0,19	0,585
2-XI.....	—	4	20	67	15	106	51,89 ± 0,22	0,682
18-XI.....	—	2	21	77	5	105	51,81 ± 0,18	0,536
5-IV.....	—	—	14	78	13	105	51,99 ± 0,17	0,507
28-IV.....	—	4	23	71	7	105	51,77 ± 0,20	0,621
9-VI.....	—	3	14	75	12	104	51,92 ± 0,20	0,599
1-VII.....	1	17	32	54	1	105	51,35 ± 0,26	0,792
21-VII.....	2	6	21	71	5	105	51,68 ± 0,24	0,736
11-VIII.....	2	6	18	67	12	105	51,77 ± 0,26	0,795
19-X.....	1	5	26	60	11	103	51,73 ± 0,25	0,752
TOTAL.....	6	49	204	694	94	1.047	51,78 ± 0,07	0,690

BIBLIOGRAFIA

DE BUEN, F. 1935-1937. Comm. Intern. Explor. Scient. de la Médit. *Rapports et Procès-verbaux*, vols. IX y X.

NAVARRO, F. 1944. Inst. Esp. Ocean. *Notas y Resúmenes*, II, núm. 118

— — 1946. *Ibídem*, núm. 136.

— — 1948. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 10.

Boletín del Instituto Español de Oceanografía

Número 34 19 de mayo de 1950

NUEVOS DATOS SOBRE LA SARDINA DE MALAGA

por

EMMA BARDAN y F. NAVARRO

En el trascurso de los diez últimos años, el Laboratorio de Málaga ha estudiado 122 lotes de sardina, con un total de 12.200 ejemplares, aproximadamente. Las publicaciones señaladas en la Bibliografía abarcan hasta mediados de marzo de 1949. Posteriormente, desde el día 25 de dicho mes hasta enero de 1950, se han estudiado cinco muestras; los resultados, aunque no aporten ninguna novedad trascendente, no deben permanecer inéditos.

Talla

La distribución de las tallas en los lotes (cuadro 1) revela que la toma de muestras ha sido incorrecta, al menos en tres ocasiones, con falseamiento de las cifras totales de frecuencias. Los tres primeros lotes están integrados por sardinas de un año a año y medio de edad, procediendo de puesta tardía, sin duda, las pescadas en 20 de junio. En los otros dos lotes están mezcladas sardinas de uno y de dos años, y aún más viejas en el de diciembre.

En total, la dispersión es grande (de 116 a 207 mm.), siendo 143 milímetros la talla media.

Sexualidad y engrasamiento

La desproporción numérica entre machos y hembras se traduce en un porcentaje de 39,3 y 60,7, respectivamente, para un total de

Cuadro 1

Frecuencia de las tallas y talla media

TALLA — mm.	1949				1950	TOTAL
	28-III	20-VI	19-X	22-XII	19-I	
115	—	1	1	—	—	2
120	—	4	1	8	—	13
125	9	36	—	11	5	61
130	12	38	1	13	8	72
135	9	15	2	9	13	48
140	12	6	15	7	5	45
145	15	—	31	4	15	65
150	24	—	20	3	14	61
155	11	—	21	3	9	44
160	6	—	7	3	13	29
165	2	—	1	5	9	17
170	—	—	—	3	2	5
175	—	—	—	4	3	7
180	—	—	—	5	3	8
185	—	—	—	—	1	1
190	—	—	—	1	—	1
205	—	—	—	1	—	1
N	100	100	100	80	100	480
M	143	129	148	144	150	143

Cuadro 2

Número y talla media de machos y hembras

FECHA 1949-1950	MACHOS		HEMBRAS	
	N	T. M.	N	T. M.
28-III	38	136	62	148
20-VI	7	138	10	134
19-X	41	146	59	149
22-XII	31	148	49	142
19-I	37	154	58	146
Total	154	145,5	238	145,8

392 peces, cifra esta menor que la del conjunto de las muestras porque en la del mes de junio sólo en muy pocos ejemplares se pudo precisar el sexo.

La ventaja de talla de un sexo sobre otro es alternante en los lotes, resultando que las tallas medias absolutas de hembras y machos son casi iguales: 145,8 y 145,5, respectivamente. En el cuadro 2 se expone en detalle lo referente a las diferencias sexuales.

Como se ve en el cuadro 3, la puesta había terminado virtualmente en 1949 a fines de marzo. El reposo de las gónadas se prolonga

CUADRO 3

Madurez sexual

FECHA 1949-50	FASES DE MADUREZ						
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
28-3.....	—	—	—	—	3	61	36
20-6.....	100	—	—	—	—	—	—
19-10.....	100	—	—	—	—	—	—
22-12.....	4	8	17	22	18	11	—
19-1.....	—	—	—	3	32	23	37

hasta octubre. En el heterogéneo lote de diciembre hay sardinas en todas las fases de madurez; un mes más tarde, las dos terceras partes de los ejemplares ya se han reproducido.

Las cifras empíricas del engrasamiento visceral no son muy expresivas, pero bastan para confirmar que el proceso es inverso al de la maduración sexual. Las frecuencias son las siguientes:

	I	II	III	IV
20-6-40	—	—	100	—
19-10-49	—	—	—	100
22-12-49	60	—	10	1
19-1-50	62	8	23	7

La presencia del lerneido parásito se ha anotado en dos docenas de sardinas, con más abundancia en invierno (7 en marzo, 4 en octubre, 3 en diciembre y 10 en enero). Ninguna de las pequeñas sardinas del lote de junio tenía parásitos, al menos en estado ovígero.

Fórmula vertebral

La fórmula vertebral de cada lote y la del conjunto se presentan en el cuadro 4; las cifras parciales, teniendo en cuenta el valor y la significación de la fluctuación segura (Fl), revelan la homogenei-

Cuadro 4

Fórmula vertebral

FECHA 1949-1950	VERTEBRAS				N	Media	Fl ±	σ ±
	50	51	52	53				
28-III	6	64	30	—	100	51,24	0,18	0,549
20-IV	3	59	38	—	100	51,35	0,18	0,536
19-X	5	53	42	—	100	51,37	0,19	0,577
22-XII	2	50	27	1	80	51,34	0,21	0,546
19-I	1	61	38	—	100	51,27	0,17	0,503
Total	17	287	175	1	480	51,33	0,08	0,545

dad de la población. La comparación de los resultados obtenidos en Málaga desde 1940 es de gran interés:

Años 1940 a 1946	51,31 ± 0,02	N = 8.297
Invierno 1947-48	51,16 ± 0,05	N = 1.597
Agosto 1948 a marzo 1949	51,21 ± 0,06	N = 861
Marzo 1949 a enero 1950	51,33 ± 0,08	N = 480

Si tomamos como valor «normal» el del período 1940-1946, de amplitud y peso estadístico suficientes para compensar las fluctuaciones de la fórmula en generaciones sucesivas, podemos decir que la situación actual se ha «normalizado» con la desaparición de las generaciones de bajo valor medio; es decir, la del invierno 1944-45 (51,11 ± 0,08; N = 700) y la del invierno 1946-47 (aproximadamente 51,15). La comparación de este resultado con los datos obtenidos en otras localidades es un tema muy sugestivo.

BIBLIOGRAFIA

Bardán, E. y Navarro, F. 1948. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 5.

Bardán, E., Navarro, F. y Rodríguez, O. 1949. *Ibídem*, núm. 17

Navarro, F. 1944. Inst. Esp. Ocean. *Notas y Resúmenes*, II, núm. 118.

— — 1946. *Ibídem*, núm. 136.

— — 1948. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 10.

Boletín del Instituto Español de Oceanografía
Número 35 19 de mayo de 1950

NUEVAS OBSERVACIONES SOBRE LA SARDINA Y LA ALACHA DE BALEARES

por

M. MASSUTI†, TERESA VALLS y F. NAVARRO

I. SARDINA

En el invierno 1948-1949, se han estudiado en Palma de Mallorca nueve pequeños lotes: tres en noviembre, procedentes de pescas con «farol», y seis en febrero y marzo, pescados con «bou», en mezcla desigual con alachas.

Aunque el material es escaso, es interesante para su comparación con el estudiado en el invierno 1947-1948. Por otro lado, el hecho de pescarse sardinas con artes de arrastre en los meses de enero, febrero y marzo, plantea problemas relativos al comportamiento de la especie durante el período de puesta.

Repartición de las tallas

Aunque los artes de pesca no son selectivos, la pequeñez de los lotes no consiente esperar que sean bien expresivos de la composición de la población. No obstante, las cifras totales corresponden a una curva muy regular (cuadro 1).

En conjunto, el material estudiado parece estar formado por sardinas de dos años de edad, agrupadas alrededor de la talla modal de 17,5 cm., con valores extremos de 15,0 y 21,5 cm. Esto contrasta con lo observado en el invierno precedente, en el que el 98 por 100 de las sardinas estudiadas eran de un año de edad, con talla media de 14,5 cm.

El vértice secundario de la talla de 20 cm. tal vez represente las sardinas de tres años.

CUADRO 1

Sardina: Frecuencia de las tallas (°/₀)

TALLA — mm.	1948	1949		TOTAL
	Noviembre	Febrero	Marzo	
155	5,5	—	1,8	3,1
160	6,2	4,3	3,7	5,1
165	19,2	3,3	14,8	13,4
170	17,1	3,3	16,7	12,7
175	14,4	7,6	27,8	14,7
180	10,9	9,8	14,8	11,3
185	11,6	11,8	9,3	11,3
190	4,8	10,9	7,4	7,2
195	4,1	10,9	3,7	6,1
200	6,2	14,1	—	7,5
205	—	14,1	—	4,5
210	—	7,6	—	2,4
215	—	2,2	—	0,7

SEXO Y MADURACIÓN SEXUAL

Del cuadro 2 se deduce que la puesta debió comenzar en diciembre y continuarse hasta febrero, para terminar virtualmente en marzo.

En un total de 288 sardinas, 190 (es decir, el 66 por 100) son hembras y sólo 98 machos (34 por 100), pero el predominio está más acentuado al alcanzar la plena madurez sexual:

CUADRO 2

Sardina: Frecuencia de los grados de madurez (°/₀)

MESES	GRADOS DE MADUREZ					
	II	III	IV	V	VI	VII
Noviembre 1948.	—	—	—	2,1	23,3	74,6
Febrero 1949 ...	7,8	6,6	18,9	20,0	16,7	30,0
Marzo 1949.....	21,1	67,3	5,9	1,9	1,9	1,9

	♀♀	♂♂
	°/₀	°/₀
Noviembre.....	78,8	21,2
Febrero	52,2	47,8
Marzo	53,8	46,2

Repleción estomacal

En febrero y marzo, en coincidencia con el mínimo térmico del agua y con las desfavorables condiciones que conducen al pretendido invernaje de nuestros peces, hemos determinado ejemplar por ejemplar el estado de repleción estomacal, con arreglo a la usual escala empírica. Las frecuencias halladas son las siguientes:

	I	II	III	IV
	%	%	%	%
9 de febrero....	—	6	90	4
12 de febrero....	—	—	100	—
23 de febrero....	—	—	—	100
1 y 31 de marzo.	—	—	—	100

Esto parece demostrar que la detención o la atenuación del crecimiento de la sardina en invierno —si las hay— no pueden achacarse ciertamente a un déficit alimenticio.

Fórmula vertebral

Los valores hallados se presentan por meses y en total en el cuadro 3. Para comparación recordamos las cifras halladas en Mallorca en el período 1940-1943 (51,58 ± 0,08; N = 867) y en el invierno

Cuadro 3

Sardina: Fórmula vertebral

VERTEBRAS	1948	1949		TOTAL
	Noviembre	Febrero	Marzo	
50	2	3	3	7
51	41	35	31	107
52	50	43	19	112
53	1	9	1	11
N	94	90	53	237
M	51,53	51,64	51,36	51,54
Fl ±	0,19	0,25	0,29	0,14
σ ±	0,559	0,704	0,630	0,633

1947-1948 ((51,51 ± 0,11; N = 315). En Mahón (Menorca) se obtuvo en 1946: 51,41 ± 0,17 (N = 240).

II. ALACHA

La procedencia de los lotes de esta nueva serie estudiada en el Laboratorio de Palma de Mallorca no está siempre bien precisada en los protocolos. Pero parece ser que los de verano y otoño provienen de pescas con «farol»; los de invierno, de pescas con «bou», y los de primavera de pescas con sardinal, arte que había caído en desuso en Mallorca.

Talla

El presente material contrasta, por su gran talla, con el estudiado en el invierno 1947-1948, que estuvo formado en su mayor parte (91 por 100) por jóvenes alachas, menores de 14 cm.

Cuadro 4

Alacha: Frecuencia de las tallas

Talla	N	‰	Talla	N	‰
115	1	1,25	210	57	71,25
120	3	3,75	215	41	51,25
125	2	2,50	220	43	53,75
130	1	1,25	225	36	45,00
135	1	1,25	230	39	48,75
140	2	2,50	235	31	38,75
145	3	3,75	240	25	31,25
150	5	6,25	245	23	28,75
155	3	3,75	250	20	25,00
160	4	5,00	255	15	18,75
165	12	15,00	260	17	21,25
170	17	21,25	265	8	10,00
175	22	27,50	270	3	3,75
180	45	56,25	275	1	1,25
185	52	65,00	280	2	2,50
190	56	70,00	285	1	1,25
195	68	85,00	290	2	2,50
200	73	91,25			
205	66	82,50			
			Total = 800		
			Talla media = 209 mm.		

La talla oscila entre 11,5 y 29 cm., con valor medio de 20,9. Las frecuencias, en tanto por 1.000, se presentan en el cuadro 4, donde las

irregularidades por encima del valor medio traducen la mezcla de ejemplares de dos y tres años, acaso de más.

CUADRO 5

Alacha: Composición del material por meses

MESES 1948-1949	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL TALLAS MEDIA Y EXTREMAS	N
	N	T. M.	N	T. M.		
Julio	45	239	56	239	(195) 239 (290)	101
Agosto	110	219	78	231	(165) 224 (275)	190
Octubre	8	200	4	207	(115) 179 (260)	42
Diciembre	35	195	52	199	(170) 196 (255)	98
Enero	24	204	25	203	(155) 203 (220)	51
Febrero	17	189	32	182	(145) 181 (205)	64
Marzo	32	189	52	187	(150) 184 (210)	101
Abril	51	219	48	227	(190) 223 (260)	102
Mayo	21	205	29	205	(175) 205 (230)	50
TOTAL	343	213	376	213	(115) 209 (290)	799

También damos (cuadro 5) los valores extremos y medios en los distintos meses.

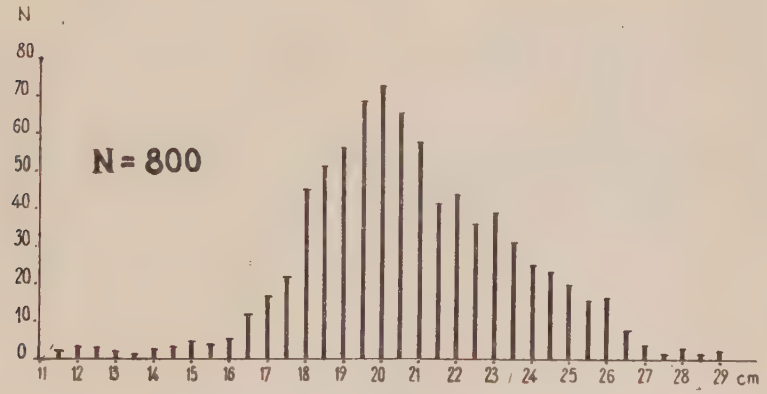

Figura 1.ª—Alacha: Distribución por la talla.

SEXO Y MADURACIÓN SEXUAL

Como vemos en el cuadro 6, la fase de madurez dominante en julio es III, que se convierte rápidamente en V en el mes siguiente.

La puesta ha debido tener lugar en septiembre y octubre, meses sin observaciones. Ha acabado totalmente en diciembre, y desde entonces hasta mayo la maduración progresa con gran lentitud.

En un total de 719 alachas (descontadas las deterioradas), las hembras son predominantes (52,3 por 100) sobre los machos (47,7 por 100). En cambio, la talla media es igual en ambos sexos: 21,3 cm.

CUADRO 6

Alacha: Frecuencia de los grados de madurez (°/₀)

MESES 1948-1949	GRADOS DE MADUREZ					
	II	III	IV	V	VI	VII
Julio	7,0	42,0	25,0	19,0	7,0	—
Agosto	7,5	26,7	25,1	32,1	8,0	0,6
Diciembre	81,6	18,4	—	—	—	—
Enero	87,8	12,3	—	—	—	—
Febrero	55,1	26,5	16,3	2,1	—	—
Marzo	53,0	38,6	8,4	—	—	—
Abril	43,0	52,0	4,0	1,0	—	—
Mayo	42,0	46,0	10,0	2,0	—	—

ENGRASAMIENTO Y REPLECIÓN ESTOMACAL

La alacha es un pez de rápido crecimiento y magro, que apenas acumula grasa visceral. La aplicación de la misma escala empírica que en la sardina tal vez no sea adecuada. Las frecuencias de los diversos grados de engrasamiento, en tanto por 100, es la siguiente:

	I	II	III	IV
1948: Julio	63	31	6	—
Agosto	57	36	7	—
1949: Febrero	62	31	7	—
Marzo	59	37	3	1
Abril	13	68	19	—
Mayo	22	68	10	—

Del examen de la repleción estomacal parece deducirse que el verano es época de déficit alimenticio; la situación se presenta muy mejorada en febrero, y es óptima en los tres meses siguientes. La frecuencia de los diversos grados de repleción es la siguiente (en tanto por 100):

		I	II	III	IV
1948:	Julio.....	34	56	10	—
	Agosto.....	48	48	4	—
1949:	Febrero	—	1	38	61
	Marzo.....	—	—	—	100
	Abril.....	—	—	—	100
	Mayo.....	—	—	—	100

Fórmula vertebral

Los datos obtenidos cada mes y en conjunto se presentan en el cuadro 7. Es interesante comprobar que la tendencia al descenso de la media vertebral en los últimos veinte años se mantiene firme. La fórmula establecida en 1932 por Navarro fué 48,15 ± 0,07 (N = = 605). En el invierno 1947-1948 fué 48,04 ± 0,10 (N = 493), y las cifras ahora obtenidas son 47,98 ± 0,07 (N = 767).

Cuadro 7

Alacha: Fórmula vertebral

MESES 1948-1949	VÉRTEBRAS					N	M ± Fl	σ ±
	46	*47*	*48*	*49*	*50*			
Julio.....	2	14	66	9	1	92	47,92 ± 0,21	0,612
Agosto.....	6	24	135	13	—	178	47,87 ± 0,14	0,571
Octubre.....	—	7	26	4	—	37	47,92 ± 0,29	0,529
Diciembre.....	1	5	76	14	—	96	48,07 ± 0,17	0,484
Enero.....	—	2	47	2	—	51	48,00 ± 0,13	0,280
Febrero.....	—	10	45	8	—	63	47,97 ± 0,23	0,533
Marzo.....	1	8	75	16	—	100	48,06 ± 0,28	0,525
Abril.....	—	9	76	16	—	101	48,07 ± 0,16	0,492
Mayo.....	—	10	32	7	—	49	47,94 ± 0,28	0,585
Total.....	10	89	578	89	1	767	47,98 ± 0,07	0,537

BIBLIOGRAFIA

Fage, L. 1920. *Rep. Danish Ocean. Exped. 1908-10 Medit.*, II, A. 9.

Massutí, M. y Oliver, M. 1948. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 3.

Navarro, F. 1926. Inst. Esp. Ocean. *Notas y Resúmenes*, II, núm. 9.

— — 1927. *Ibídem*, núm. 21.

— — 1932. *Ibídem*, núm. 60.

— — 1944. *Ibídem*, núm. 118.

— — 1946. *Ibídem*, núm. 136.

— — 1948. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 10.

18.—Campañas del «XAUEN» en 1947 y 1948 en el Mar de Alborán y en el Estrecho de Gibraltar.—Registro de operaciones.

19.—Luis BELLÓN y Emma BARDÁN DE BELLÓN: «Algunos datos sobre los *Thunnidae* de Canarias».

20.—José AMENGUAL-FERRAGUT: «Ensayo de sistemática biocenótica aplicada al estudio de los yacimientos de moluscos, con un estudio inicial de los yacimientos de la ría de Noya».

21.—M.ª Luisa GONZÁLEZ SABARIEGOS: «Introducción al estudio de la transparencia del agua del mar».

22.—Buenaventura ANDREU: «Sobre la presencia de dos cercarias en el ovario de almeja (*Tapes aureus* Gmelin) de la bahía de Santander».

23.—Campañas del «MALASPINA» en 1947 y 1948 en aguas del Sáhara, desde Cabo Juby a Punta Durnford.—Registro de operaciones.

24.—Emilio ANADÓN: «Sobre la sustitución alternativa en el litoral gallego de los llamados peces emigrantes (sardina, espadín, anchoa y jurel)».

25.—E. JIMENO, S. MEDINA-CASTELLANOS y J. ARAVIO-TORRE: «Contribución al estudio de las pinturas submarinas para barcos de acero. II. Estudio de la protección activa de los pigmentos».

26.—M. OLIVER: «Estudios sobre el Espadín (*Clupea sprattus* L.) de la costa noroeste de España».

27.—Josefa SANZ-ECHEVERRÍA: «Notas sobre otolitos de peces procedentes de las costas del Sáhara. Segunda parte».

28.—Guillermo COLOM: «Exploración oceanográfica del Africa Occidental. Estudio de los Foraminíferos de muestras de fondo recogidas entre los Cabos Juby y Bojador».

29.—Joaquín GÓMEZ DE LLARENA: «Exploración oceanográfica del Africa Occidental. Observaciones sobre los sedimentos recogidos entre los Cabos Juby y Bojador».

30.—Luis BELLÓN: «Pesca y utilización del Boquerón y de la Sardina en las costas de Málaga».

31.—José M.ª NAVAZ: «Contribución estudio de los Escómbridos de la costa vasca (atún, bonito y melva)».

NOTA.—Pedidos y correspondencia al Sr. Secretario del INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA, Alcalá, 27. Madrid.

IMP. C. BERMEJO.-TEL. 33 06 19